

Rôle des macro-invertébrés dans la conservation et la restauration de la fertilité des sols en zone de savanes soudano-guinéennes de Côte d'Ivoire.

Cas particulier des vers de terre et des termites.

O. N'KLO¹, B. PITY², D. LOUPPE³

1. Institut des forêts, département foresterie ; station Kamonon Diabate, B.P. 947 Korhogo - Côte-d'Ivoire.

2. Institut des forêts, département foresterie ; 08 BP 33, Abidjan 08 - Côte-d'Ivoire.

3. CIRAD-Forêt, 08 BP 33, Abidjan 08 - Côte-d'Ivoire.

Résumé

La culture itinérante, l'exploitation du bois et l'élevage extensif sont autant de pratiques qui occasionnent la dégradation du milieu naturel (sol et végétation principalement).

La jachère naturelle dont la durée devient de plus en plus courte du fait de la pression démographique sur le foncier, n'arrive plus à restaurer le milieu naturel. Les terres trop épuisées ne répondent plus aux apports d'engrais minéraux et il y a prolifération d'une nouvelle génération de mauvaises herbes et de parasites résistants aux pesticides. Seule la voie biologique reste l'une des meilleures alternatives de restauration des milieux dégradés.

C'est dans cet esprit qu'une étude est menée dans le cadre du «Projet Régional Jachère», à Korhogo, par l'IDEFOR/DFO, sur la biologie des sols sous jachères. Le présent document met en évidence les interactions entre les activités des populations de macro-invertébrés du sol et certains paramètres du milieu (sol, litière et couverture végétale), dans le processus de la restauration des sols et du maintien de leur fertilité.

Mots clé : fertilité - macro-invertébrés - jachère - restauration des sols - savanes soudano-guinéennes - Côte-d'Ivoire.

Rôle of soil macro-invertebrates in conserving the soil structure and mediating efficient nutrient cycling of humid tropical savannahs in Ivory Coast : termites and earthworms in particular.

Abstract

The itinerant farming, the wood management and the extensive livestock farming are human practices which cause the natural degradation of the environment (soil and vegetation particularly).

Because of demographic pressure on the land, natural fallows are short-lived ; so they are not able to restore physical and chemical soil properties. Exhausted soils do not react to mineral fertiliser transfer and there is a new generation of tough weeds and parasites at pesticides. The biological way is one of the best options of degraded soil restoration.

A research is being carried out, in the framework of «the regional fallow project », at Korhogo (North of Côte d'Ivoire), by IDEFOR/DFO, about soil biology under fallow. The present paper shows interactions between soil macro-invertebrate activities and some parameters of the environment (soil, litter, plant cover), in soil fertility remains and the restoration process.

Key words : fertility - macro-invertebrates - fallow - soil restoration - soudano-guinean savannah - Ivory-Coast.

Problématique

Dans les savanes du Nord de la Côte d'Ivoire, le développement agricole et l'accroissement de la population ont induit un défrichement important: la culture itinérante, encore fortement pratiquée, est dévoreuse d'espace et néfaste à la fertilité des sols. Les formations végétales naturelles subsistantes sont ravagées par des feux de brousse incontrôlés qui se multiplient d'année en année, à la faveur du pastoralisme extensif. Le surpâturage constitue un véritable frein à la revégétalisation naturelle des parcelles abandonnées à la jachère. L'exploitation du bois pour les besoins quotidiens (bois de service, bois d'énergie, bois d'oeuvre, artisanat, ...) augmente proportionnellement à la démographie.

Toutes ces pratiques dégradent le patrimoine naturel et provoquent une diminution progressive des superficies boisées. Les terres mises à nu et/ou cultivées pendant de trop longues périodes voient diminuer leurs qualités physiques et chimiques. La restauration d'un environnement productif est urgente afin de pouvoir subvenir durablement aux besoins élémentaires des populations. La jachère est certainement une des meilleures alternatives pour une restauration biologique de la fertilité des sols et pour recréer un milieu naturel généreux.

Cependant, dans de bonnes conditions écologiques, le milieu n'est suffisamment restauré par la jachère naturelle qu'après au moins une vingtaine d'années. Or la pression actuelle sur le foncier ne permet plus de jachères si longues. En cinq ou six ans actuellement, elles ne peuvent jouer ce rôle de réhabilitation du milieu (sol et végétation principalement), surtout si elles sont surpâturées et/ou parcourues annuellement par les feux de brousse. L'utilisation d'intrants (engrais, insecticides, herbicides, ...) en vue de soutenir les rendements agricoles est non seulement très onéreuse mais devient de moins en moins efficace: le sol pauvre en matière organique réagit de moins en moins aux engrais minéraux et certains insectes et adventices sont devenus résistants aux pesticides.

Raccourcir le temps de jachère tout en lui conservant une bonne efficacité est devenu impératif. Ainsi la jachère peut se maintenir dans les rotations agricoles et contribuer à nouveau à l'amélioration des cultures et du milieu. La jachère améliorée (artificielle ou cultivée) de moyenne durée (cinq à sept ans) avec des arbustes forestiers dont *Acacia auriculiformis* est un grand espoir pour l'agriculture africaine si elle permet la restauration rapide de la fertilité des sols.

Depuis bientôt dix ans, la Recherche Forestière Ivoirienne travaille sur ce sujet et s'emploie à mettre au point des itinéraires techniques (choix des espèces, modes d'installation, entretien, durée de la jachère, etc.) pour une restauration rapide et peu onéreuse des terres appauvries en milieu agricole. Cette amélioration passe notamment par le cycle des éléments minéraux, du sol à l'arbre et au sol par les retombées de litière. Cette dernière est décomposée par une faune qui lui est inféodée et le flux ou cycle minéral sera d'autant plus intense que l'activité faunique du sol sera importante.

Dans cet article nous nous attacherons essentiellement à comprendre les relations existant entre cette pédo-faune et la fertilité des sols.

Matériel et méthodes

Milieu

Le dispositif expérimental est installé sur la Station de Recherches Forestières Kamonon Diabate, à une vingtaine de kilomètres de la ville de Korhogo par 5° 32' W de longitude et 9° 34' N de latitude. Le sous-sol est un granite calco-alcalin du Précambrien (Adjanohoun, 1964). Le relief de plateaux est faiblement vallonné, l'altitude de 350 m et la pente faible (<2%). Le sol de type ferrallitique moyennement désaturé présente un horizon gravillonnaire à faible profondeur (30-50 cm). Le climat soudano-guinéen a une saison sèche de 5 à 6 mois accompagnée d'Harmattan et une saison des pluies de 6 à 7 mois (avril à octobre) totalisant en moyenne 1.300 mm. Le seul mois d'août représente environ 30% de la pluviométrie annuelle. La température moyenne varie très peu au cours de l'année; les moyennes mensuelles fluctuent entre 23° et 30°C pour une moyenne annuelle de 26.5°C (ASECNA).

La végétation climacique est une forêt claire parsemée de savanes herbeuses (sur les bowé). Les pratiques agro-pastorales aidant, la forêt claire a fait place, progressivement, à une savane plus ou moins boisée. A l'emplacement de l'essai, la végétation était fortement artificialisée par les cultures: il s'agit d'un parc arboré à Karité (*Vitellaria paradoxa Gaertn.f.*) cultivé en coton, céréales, arachide et niébé.

Parcelles expérimentales

L'étude a été menée sous trois espèces forestières, âgées de six ans: 1. *Acacia auriculiformis* A. Cunn ex Benth, 2. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. 3. *Gmelina arborea* Roxb. L'objectif est de déterminer laquelle de ces jachères crée les meilleures conditions d'activités biologiques dans le sol (activités des macro et micro-invertébrés principalement). Ces plantations ont une densité initiale de 5000 individus à l'hectare. Ces trois espèces ont été installées en juillet 1990 dans un dispositif expérimental en blocs complets à quatre répétitions. La parcelle unitaire a une superficie de 546 m² hors bordures (IDEFOR-DFO, 1992). Connaître l'effet de ces peuplements nécessite l'étude non seulement de leurs caractéristiques dendrométriques, mais aussi de leur sol, litière et faune (Louppe *et al.*, 1996).

Le peuplement forestier a été mesuré sur la base des circonférences avant exploitation en mai 1996. Des équations de cubage, reliant la circonférence à 1,30 m aux poids de la tige, des branches et des feuilles ont été établies pour chacune des trois espèces.

Les analyses des sols ont été faites, par parcelle, sur un échantillon composite de cinq prélèvements de 0 à 15 cm de profondeur. Elles ont été réalisées par le laboratoire Ura-Gerdar (Cirad-Montpellier-France) selon les normes françaises actuelles.

La mesure des retombées de litière a été réalisée grâce à des bacs légèrement surélevés, de 1 m x 1 m, à fond en moustiquaire permettant d'éviter la stagnation de l'eau de pluie. Ces bacs ont été disposés, au hasard, à raison de quatre bacs dans chacune des 12 parcelles de l'essai. Les récoltes de litière ont été faites toutes les semaines. Les échantillons prélevés ont été séchés à l'étuve à 80°C pendant 72 h avant d'être pesés.

Macro et micro-invertébrés du sol

La faune du sol peut se classer selon la taille. on distingue trois catégories de pédo-faune (Lavelle *et al.*, 1990):

1. La microfaune: taille inférieure à 0.2 mm
2. La mésofaune: taille comprise entre 0,2 mm et 2 mm
3. La macrofaune: taille supérieure à 2 mm.

Seule cette dernière catégorie, la macrofaune de la litière et du sol, va retenir notre attention. Les macro-invertébrés des sols de savanes sont dominés par les termites (composante la plus importante en densité et en biomasse) et, si la pluviosité est suffisante, par les vers de terre (Lavelle, 1981). Il y a aussi, parfois en abondance, des larves de coléoptères rhizophages, des arthropodes consommateurs de litière ainsi que leur cortège de prédateurs. Cette macrofaune épigée semble augmenter d'autant plus que la proportion de ligneux dans la végétation augmente et que l'abondance des termites diminue (Lavelle *et al.*, 1990).

Le termite appartient à la classe des Insectes, à la sous-classe des Ptérygotes, au super-ordre des Blattoptérides et à l'ordre des Isoptères. On distingue six familles de termites rassemblant environ 190 genres et un peu moins de 2800 espèces vivantes (Krishna, 1969, cité par Lavelle, 1981).

Le vers de terre ou lombric appartient à l'embranchement des annélides, à la classe des oligochètes et à l'ordre des lombricidés. Le peuplement des vers de terre des savanes se compose de 13 espèces dont 9 sont abondantes partout. Par la morphologie, le régime alimentaire et la distribution verticale dans le sol, ces espèces se rattachent à trois groupes écologiques (Lavelle, 1981):

1. les vers de terre de surface (se nourrissant de litière)
2. les vers de terre géophages de faible profondeur (se nourrissant essentiellement de terre prélevée dans l'horizon 0-10 cm et quelque fois plus profondément)
3. les vers géophages de grande profondeur (se nourrissant de terre prélevée à 30 cm, profondeur où ils vivent).

Dans les savanes humides, les termites et les vers de terre constituent l'essentiel de la macrofaune du sol qui favorise la décomposition de la matière organique. Du fait de leur abondance, de leurs intenses activités biologique et mécanique ils participent à la protection de la matière organique et à l'entretien de la structure physique du sol. (Lavelle *et al.*, 1990). Ils améliorent notablement l'infiltration des eaux de pluies. A biomasse égale, les termites sont bien plus actifs que les vers de terre du fait de la faible taille individuelle (qui leur confère un métabolisme plus élevé) et de leur activité qui n'est pas interrompue au cours de la saison sèche (Kouassi, 1987).

Récolte de la macrofaune du sol

Les échantillons de terre ont été prélevés selon les principes de la méthode T.S.B.F. (Tropical Soil Biology and Fertility). Le monolithe de terre prélevé fait 25 x 25 x 30 cm; quatre monolithes de terre ont été prélevés par parcelle, soit 16 échantillons par type de jachère. Au laboratoire, la terre est délitée et les macro-invertébrés ont été récoltés à l'aide de pinces à disséquer. Les organismes sont conservés dans de l'alcool à 90° jusqu'à leur tri et classement par groupes taxonomiques. Ils sont ensuite pesés.

Résultats et discussions

L'activité biologique des populations de macro-invertébrés du sol est intimement liée à certains paramètres du milieu, notamment :

- 1. la nature et la qualité de la litière qui dépend de la nature du couvert végétal
- 2. la nature du sol,
- 3. les conditions macro et micro-climatiques qu'il paraît judicieux de prendre en compte pour apprécier leur rôle dans la restauration de la fertilité édaphique.

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques dendrométriques et de biomasse des ligneux des trois jachères, à l'âge de six ans, juste avant exploitation et remise en culture. L'analyse statistique permet de mettre en évidence des différences significatives entre espèces (les lettres identiques indiquent les traitements non statistiquement différents au seuil de 5%) notamment en ce qui concerne l'aptitude à vivre en peuplements denses, l'importance des ramifications (branches) et de la biomasse feuillée sur pied.

Tableau 1. Caractéristiques dendrométriques et production de matière sèche sur pied de trois jachères arborées âgées de 6 ans, Korhogo, Côte-d'Ivoire, 1996

Observations	Acacia auriculiformis	Eucalyptus camaldulensis	Gmelina arborea	Moyennes	Signification statistique
Densité (n ha ⁻¹)	2 830 B	3 997 AB	4 871 A	3 900	S
Surface terrière (m² ha ⁻¹)	10,83	15,35	19,72	15,30	NS
Volume bois fort (m³ ha ⁻¹)	57,73	88,43	82,32	76,16	NS
Poids sec tiges (kg ha ⁻¹)	39 285	59 565	63 475	54 108	NS
Poids branches (kg ha ⁻¹)	10 600 A	3 658 B	7 944 AB	7 406	S
Poids feuilles (kg ha ⁻¹)	4 661 A	3 187 A	865 B	2 904	S
Autres organes (kg ha ⁻¹)*	3 965	-	7 294	-	
Biomasse totale (kg ha ⁻¹)					

* Essentiellement branches mortes persistant sur l'arbre.

La répartition de la biomasse entre les organes varie selon les espèces et aura une influence sur le sol après exploitation des arbres. En effet, les exportations et les restitutions seront différentes d'une jachère à l'autre.

Le tableau 2 montre les quantité de matière sèche retournées au sol au cours des 10,5 mois précédant l'exploitation des arbres. Les différences de retombées totales de litière entre espèces ne sont pas significatives. Cependant, elles sont d'environ 20% supérieures sous *Acacia auriculiformis*, espèce pour laquelle le bois et les fruits représentent ensemble le quart de la litière. Chez *Eucalyptus camaldulensis*, qui a un élagage naturel précoce et important, les branches représentent plus du tiers des retombées. La litière sous *Gmelina arborea* est quant à elle essentiellement composée de feuilles, les fruits souvent très abondants sur cette espèce ne constituent que 5% des retombées.

Tableau 2 Biomasse de litière (en Kg de matière sèche par ha) retournée au sol entre le 19 Juin 1995 et le 30 Avril 1996) pour des arbres âgés de 5 à 6 ans. Korhogo, Côte d'Ivoire

Espèces	Litière totale (kg ha ⁻¹)	Pourcentage de litière représentée par			
		Feuilles	Fleurs	Fruits	Bois
<i>Acacia auriculiformis</i>	8.295	73.3	0.04	11.1	15.5
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	6.985	64.0	0.03	1.2	34.7
<i>Gmelina arborea</i>	6.637	93.0	0.39	4.7	1.9

Notons ici que la plantation de *Acacia auriculiformis*, âgée de 6 ans, produit une litière en quantité équivalente sinon supérieure à celle de formations naturelles âgées d'environ 20 ans : jachère naturelle à *Pericopsis laxiflora* (5,3 T ha⁻¹), *Isoberlinia doka* (7,7 T ha⁻¹) et *Anthonota crassifolia* (9,6 T ha⁻¹ mais dont la performance est due à l'abondance et à la grosseur des fruits) (Ouattara, 1996).

Le tableau 3 présente les analyses de sol après six années de jachère artificielle. Sous *Acacia auriculiformis* on observe une teneur en argile + limons légèrement supérieure. Le potassium et le magnésium échangeables présentent des différences statistiquement significatives entre espèces au seuil de 5% :

- la teneur en magnésium est supérieure sous *Acacia auriculiformis*
- la teneur en potassium est plus faible sous *Gmelina arborea*.

Tableau 3. Analyses de sol (valeurs moyennes) avant plantation et sous-peuplements âgés de 6 ans. Korhogo, Côte d'Ivoire. 1996

	Unités	Acacia auriculiformis	Eucalyptus camaldulensis	Gmelina arborea
Granulométrie				
Argiles	%	17,33	16,10	15,73
Limons	%	5,40	4,18	4,40
Limons grossiers	%	7,68	6,28	7,43
Sables fins	%	23,30	24,00	29,93
Sables grossiers	%	46,30	49,48	42,48
Matière organique				
Matière organique	%	1,99	1,69	1,85
Carbone organique	%	1,16	0,98	1,07
Azote total	‰	0,94	0,75	0,87
Rapport C/N		12,40	13,16	12,34
Phosphore				
Olsen-Dabin	ppm	10,54	10,90	8,55
Complexe absorbant				
Ca échangeable	meq/100g	2,94	2,89	2,60
Mg échangeable	meq/100g	1,03	0,86	0,90
K échangeable	meq/100g	0,21	0,20	0,13
Na échangeable	meq/100g	0,03	0,03	0,02
Mn échangeable	meq/100g	0,03	0,02	0,03
S (Ca, Mg, K, Na)	meq/100g	4,22	3,97	3,64
C.E.C.	meq/100g	4,37	3,75	3,80
S/CEC	%	96,42	-100	95,00
pH				
pH eau		6,31	6,71	6,39
pH KCl		5,38	5,79	5,33

Pour la teneur en azote, les différences sont hautement significatives : l'azote total est plus élevé sous *Acacia auriculiformis* que sous *Eucalyptus*. Pour *Gmelina* le taux est intermédiaire.

Si l'on accepte un risque de première espèce de 10%, de nouvelles différences apparaissent :

- 1. la matière et le carbone organiques sont plus élevés sous *Acacia auriculiformis* que sous *Eucalyptus camaldulensis*, *Gmelina arborea* étant intermédiaire
- 2. le rapport C/N est plus élevé sous *Eucalyptus* que sous les deux autres espèces.

Acacia auriculiformis apparaît ici comme l'espèce ayant la meilleure influence sur la richesse du sol. Par rapport à *Eucalyptus camaldulensis* elle permet l'augmentation de l'azote total, de la matière organique et le magnésium échangeable. *Eucalyptus* ne diminue pas la teneur du sol en potassium contrairement à *Gmelina arborea* qui a également, par rapport à *Acacia auriculiformis*, un effet défavorable sur le magnésium. La litière d'*Eucalyptus* se décompose moins bien que celle des deux autres espèces, le rapport C/N est plus élevé.

Les tableaux 4 à 8 présentent l'évolution de la macrofaune du sol au cours de la saison des pluies 1995, sous des peuplements âgés de cinq ans.

Tableau 4. Evolution des vers de terre dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995, Korhogo, Côte-d'Ivoire)

Période	Nombre (Millions ha ⁻¹)			Poids de matière sèche (kg ha ⁻¹)			Poids moyen des individus (mg)		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	2,28	0,92	1,64	82	19	41	36	20	25
Août	3,16	1,08	3,36	73	15	47	23	14	14
Septembre	4,84	1,88	4,04	91	28	89	19	15	22
Octobre	3,60	1,56	3,04	106	12	93	29	8	31
Novembre	1,16	0,68	0,92	37	3	11	32	4	12

Légende : Acau = *Acacia auriculiformis*, Euca = *Eucalyptus camaldulensis*, Gmar = *Gmelina arborea*

Tableau 5. Evolution des termites dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995, Korhogo, Côte-d'Ivoire)

Période	Nombre (Millions ha ⁻¹)			Poids de matière sèche (kg ha ⁻¹)			Poids moyen des individus (mg)		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	39,64	30,08	11,88	65	124	91	1,6	4,1	7,7
Août	8,32	72,44	4,92	26	542	16	3,2	7,5	3,2
Septembre	5,72	12,84	4,36	10	39	9	1,8	3,1	2,1
Octobre	7,52	27,44	7,68	13	61	27	1,7	2,2	3,5
Novembre	72,88	21,32	4,68	100	44	9	1,4	2,1	1,8

Tableau 6. Evolution des fourmis dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995, Korhogo, Côte-d'Ivoire)

Période	Nombre (Millions ha ⁻¹)			Poids de matière sèche (kg ha ⁻¹)			Poids moyen des individus (mg)		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	2,84	6,72	0,36	17	26	1	6,1	3,8	2,1
Août	0,80	0,84	0,48	3	1	2	3,7	1,1	3,2
Septembre	0,52	1,16	0,48	2	6	1	4,8	5,0	1,8
Octobre	1,36	0,84	0,36	3	5	2	2,2	6,4	5,2
Novembre	3,00	0,84	1,32	14	4	10	4,6	4,9	7,5

Tableau 7. Evolution du nombre des Diplopodes, Chilopodes et pédofaune diverse dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995, Korhogo, Côte-d'Ivoire)

Période	Diplopodes (Millions ha ⁻¹)			Chilopodes (Millions ha ⁻¹)			Espèces diverses (Millions ha ⁻¹)		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	1,00	0,32	0,40	1,00	0,56	0,68	0,08	0,08	0,28
Août	1,00	0,16	0,28	-	0,28	0,20	0,40	0,32	0,40
Septembre	0,48	0,20	0,40	0,24	0,20	0,16	0,16	0,24	0,24
Octobre	0,32	0,12	0,28	0,36	0,12	0,12	0,36	0,16	0,32
Novembre	0,60	0,64	0,48	0,32	0,24	0,32	0,36	0,40	0,48

Tableau 8. Evolution de la pédofaune totale dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995, Korhogo, Côte-d'Ivoire)

Période	Nombre (Millions ha ⁻¹)			Poids de matière sèche (kg ha ⁻¹)		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	40,32	38,68	15,24	229	188	145
Août	13,32	75,12	9,64	118	572	498
Septembre	11,96	16,52	9,68	107	76	107
Octobre	13,52	30,24	11,80	126	189	124
Novembre	78,32	24,12	8,20	159	73	34

Légende : Acau = *Acacia auriculiformis*, Euca = *Eucalyptus camaldulensis*, Gmar = *Gmelina arborea*

La comparaison des tableaux ci-dessus montre que les termites et les vers de terre constituent l'essentiel de la population de macro-invertébrés du sol (en effectif comme en biomasse), avec une nette prédominance numérique des termites.

Les vers de terre sont plus abondants sous *Acacia auriculiformis* et *Gmelina arborea* avec toutefois une densité généralement plus élevée sous la première espèce, surtout en début et en fin de saison des pluies. Les vers de terre sont nettement moins nombreux sous *Eucalyptus camaldulensis*. Les litières d'*Acacia auriculiformis* et surtout de *Gmelina arborea* se décomposent plus vite que celle d'*Eucalyptus camaldulensis* expliquant en partie les différences de population de vers de terre. Les vers présentent une biomasse individuelle plus faible sous *Eucalyptus* en fin de saison sèche ; la faible densité du couvert forestier favorise un dessèchement plus rapide des horizons superficiels du sol, le rendant moins propice aux vers dont les plus gros migrent vraisemblablement les premiers en profondeur.

Les termites, quant à eux sont plus abondants (densité et biomasse) sous *Eucalyptus camaldulensis*. Leur population diminue au cours de la saison des pluies pour réaugmenter en début de saison sèche. Cette diminution est moins marquée sous *Eucalyptus* où la litière plus ensoleillée, donc moins humide, serait plus favorable à l'activité des termites. La faible lignification des feuilles ainsi que l'absence d'élagage naturel de *Gmelina* pourraient expliquer la moindre population de termites sous cette espèce, même en début de saison sèche. Par contre sous les deux autres ligneux, les feuilles qui commencent à tomber dès le début août (environ 150 kg par semaine) sont plus lignifiées et favorisent le retour des termites d'autant plus que la litière est moins humide. La forte densité de termites, sous *Acacia auriculiformis* en novembre pourrait correspondre à une chute de branches fin octobre (400 kg ha⁻¹) occasionnée par un vent d'orage.

D'une manière générale, les termites sont plus abondants en début et en fin de saison des pluies au contraire contrairement aux vers de terre dont l'optimum est en pleine saison des pluies (Août, Septembre, Octobre).

Le tableau n° 9 montre l'évolution du rapport «vers de terre/termites» au cours de la saison des pluies de 1995. Ce rapport, qui est considéré comme un indice de fertilité, est supérieur à un sous *Acacia auriculiformis* et *Gmelina arborea* et inférieur à 1 sous *Eucalyptus camaldulensis*. Les deux premières espèces développent un micro-climat, une ambiance de sol plus favorable aux activités des vers de terre et le sol y serait relativement mieux restauré.

Tableau 9. Evolution du rapport «vers de terre/ termites» dans la litière et les 30 premiers cm de sol sous trois jachères artificielles âgées de cinq ans (juillet à novembre 1995), Korhogo, Côte-d'Ivoire

Période	en termes d'individus			en termes de biomasse		
	Acau	Euca	Gmar	Acau	Euca	Gmar
Juillet	0,06	0,03	0,14	1,26	0,14	0,45
Août	0,38	0,01	0,68	2,73	0,03	2,95
Septembre	0,85	0,15	0,92	9,03	0,71	9,77
Octobre	0,48	0,06	0,40	8,28	2,00	3,50
Novembre	0,02	0,03	0,20	0,37	0,07	1,29

Légende : Acau = *Acacia auriculiformis*, Euca = *Eucalyptus camaldulensis*, Gmar = *Gmelina arborea*

Acacia auriculiformis engendre une litière importante (plus de 8 T ha⁻¹ de matière sèche, contre 7 T ha⁻¹ pour *Gmelina arborea* et *Eucalyptus camaldulensis* (Tableau 2). L'abondance de la matière végétale morte au sol crée d'autant plus rapidement des conditions favorables à la restauration des propriétés

physiques et chimiques du sol que cette litière se décompose bien ; ce qui est le cas de la jachère à *Acacia auriculiformis* et, dans une moindre mesure, à *Gmelina arborea*. *Eucalyptus* produit plus de litière que *Gmelina* mais est désavantagé à cause de sa moindre vitesse de décomposition (C/N plus élevé : 13,16 contre 12,34).

Les parcelles ont été cultivées en maïs après exploitation des arbres. Les rendements en grains du maïs (Tableau 10) en première année de culture après jachère confirment la relative amélioration du sol sous *Acacia auriculiformis*.

Tableau 10. rendements moyens en grains d'une culture de maïs (en kg ha⁻¹) après 6 ans de jachère arborée (Korhogo, Côte d'Ivoire, 1996)

Espèces ligneuses de jachère	<i>Acacia auriculiformis</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Gmelina arborea</i>
Rendement maïs grain (kg ha ⁻¹)	1 757	417	940

Conclusions

La restauration des propriétés physiques et chimiques des sols de savanes de la région de Korhogo, par la jachère est conditionnée par le couvert forestier et la litière (biomasse et qualité) qui permettent de créer un micro-environnement plus ou moins favorable aux activités biologiques du sol. Ainsi, les jachères où le couvert végétal est dense et où le rayonnement solaire direct n'atteint que rarement le sol (*Acacia auriculiformis* et *Gmelina arborea*) sont-elles favorables à la prolifération des vers de terre. A l'opposé, *Eucalyptus camaldulensis* dont le couvert est relativement lâche laisse pénétrer le soleil jusqu'à la litière et engendre un micro-climat plus favorable aux termites. Le rapport vers de terre/termites (en termes de biomasse sèche) en est la confirmation. Ce rapport, qui est considéré comme un indice biologique de fertilité des sols montre donc une amélioration du sol sous *Acacia auriculiformis* et *Gmelina arborea* (dans une moindre mesure) par rapport à *Eucalyptus camaldulensis*. Cette amélioration est confirmée par les rendements de maïs obtenus après exploitation de ces jachères artificielles.

Une jachère capable de produire une litière abondante, riche en éléments minéraux et se décomposant relativement bien, est favorable à la prolifération des macro-invertébrés du sol (vers de terre et termites principalement). C'est le cas de la jachère à *Acacia auriculiformis* qui permet, six ans après la plantation des arbres, de récolter un volume de bois relativement important (55 m³. ha⁻¹), d'avoir une litière abondante (8 T ha⁻¹ an⁻¹), et d'assurer une bonne récolte (1,7 T ha⁻¹ de maïs grain) post-jachère comparativement aux deux autres espèces qui restaurent mal, voire diminuent, la fertilité des sols.

Références bibliographiques

- Adjanohoun, E. 1964. Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale. ORSTOM, Paris. 178p.
- ASECNA. Fiches agrométéorologiques Korhogo aérodrome.
- IDEFOR-DFO. 1992. Station Kamonon Diabaté - Protocoles expérimentaux et comptes-rendus d'installation des essais de 1988 à 1991. IDEFOR-DFO, Korhogo.
- Kouassi, P. 1987. Etude comparative de la macrofaune endogée d'écosystèmes guinéens naturels transformés de la Côte-d'Ivoire. Thèse de doctorat de troisième cycle, Université d'Abidjan, 129p.
- Lavelle, P. 1981. Stratégies de reproduction chez les vers de terre. *Acta Ecologia*, vol. 2 n°2: 117-133.
- Lavelle, P., A. Martin, E. Blanchart, C. Gillot, G. Melendez et B. Pashanasi. 1990. Conservation de la fertilité des sols de savanes par la gestion de l'activité de la macrofaune du sol. pp 371-397 in Les voies biologiques.
- Louppe, D., N. Ouattara et A. Coulibaly. 1996. Rapport annuel d'activités 1995 - Station Kamonon Diabaté. IDEFOR-DFO, Korhogo. 32p.
- Ouattara, N. 1996. Régénération naturelle de la fertilité des sols, en cinq ans, par la plantation de jachères arborées. IDEFOR-DFO, Korhogo, Côte d'Ivoire. 14p.

CORAF

Union Européenne

BA
FOX
FLO
4575

Amélioration et gestion de
la jachère en Afrique de l'Ouest
Projet 7 ACP RPR 269

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Actes de l'Atelier

Jachère et maintien de la fertilité

Bamako, 2-4 octobre 1997

Organisateurs :
IER (Mali)
ORSTOM

Editeurs : Christian Floret et Roger Pontanier
Coordination Régionale du Projet Jachère
BP 1386 Dakar Sénégal

